

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Volvo Construction Equipment Components AB,
Applicant (s) Eskilstuna SE

(21) Patentansökningsnummer 0100386-2
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-02-07
Date of filing

Stockholm, 2003-09-01

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office



Hjordis Segerlund

Avgift

Fee 170:-

Tempereringssystem

UPPFINNINGENS OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning avser ett tempereringssystem till ett fordon. Uppfinningen kommer nedan beskrivas i det fall att tempereringssystemet är inrättat i ett anläggningsfordon i form av en hjullastare. Detta är en föredragen, men på intet sätt begränsande applikation av uppfinningen.
- 10

- Ett exempel på en applikation av tempereringssystemet är för värmning/kylning av en smörjolja till fordonets växellåda. Denna innefattar ett flertal inbördes samverkande kugghjul. För att reducera slitaget på dem under drift smörjs de med oljan. Smörjoljan fungerar sämre då den är kall. Det är därför exempelvis vid kallstart av fordonet önskvärt att kunna värma denna. Efter en tids drift av växellådan finns det vidare en risk att smörjoljan blir så varm att växellådan eller hydraulsystemet skadas. Det är då önskvärt att kunna kyla smörjoljan.
- 15
- 20

TIDIGARE TEKNIK

- 25 I WO 99/43931 beskrivs ett tempereringssystem till en hjullastare. Systemet innefattar en första hydraulanordning för att förse fordonets hydraulcylindrar, som driver fordonets skopa, med hydraulolja. Systemet innefattar vidare en anordning för kylning av fordonets förbränningsmotor. Kylanordningen är kopplad till hydraulanordningen via en första värmeväxlare. En laddluftkylare till fordonets turbokompressor är inrättad före värmeväxlaren i kylmedlets flödesriktning i kylmedelskretsen.
- 30

35

2001-02-07

2

Huvudfaxen Kassan

Denna konstruktion är exempelvis fördelaktig vid kallstart av förbränningsmotorn. Laddluftkylaren kyler laddluften så snart förbränningsmotorn startas, vilket medför en snabb uppvärmning av hydrauloljan via den första värmeväxlaren.

Vid drift av skopan kan hydrauloljan bli alltför varm för att verka effektivt som arbetsfluid. Tempereringssystemet är inrättat att känna av detta och i sådant fall kyla oljan. Detta åstadkommer man genom att en ytterligare värmeväxlare, nämligen fordonets kylare, är anordnad i kretsen för kylmedlet. I denna ytterligare värmeväxlare kyla i sådant fall kylmedlet.

I WO 99/43931 beskrivs också att tempereringssystemet kan innefatta en andra hydraulanordning för att förse fordonets transmission med olja. Kylanordningen är då kopplad till denna andra hydraulanordning via en andra värmeväxlare.

20

I WO 99/43931 beskrivs vidare att tempereringssystemet kan innefatta en tredje hydraulanordning för att förse fordonets axlar med olja. Kylanordningen är då kopplad till denna tredje hydraulanordning via en tredje värmeväxlare.

25

I olika driftslägen belastas de olika delarna som kräver hydrauloljeförsörjning olika mycket. Ett exempel på driftsläge är så kallad kortcykellast, vid vilken fordonets transmission är varm och axlarna kalla. Ett annat exempel på driftsläge är transportkörning, vid vilken fordonets axlar är varma och transmissionen kall. Vid byte av driftsläge krävs en uppvärmning av hydrauloljan som skall försörjas till den i det avsedda driftsläget utnyttjade delen innan denna fungerar

30

35

2001-02-07

3

Huvudfaxen Kossan

optimalt. Det vore därför önskvärt att åstadkomma ett fordon med ett förbättrat enrgiutnyttjande.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- 5 Ett första syfte med uppfinningen är att åstadkomma ett tempereringssystem till ett fordon, vilket skapar förutsättningar för en i förhållande till tidigare teknik mer effektiv drift av fordonet med avseende på verkningsgrad. Ett ytterligare syfte är att åstadkomma
- 10 ett i förhållande till tidigare teknik reducerat slitage på för rotation avsedda komponenter hos fordonet, vilka kyla och/eller smörjs. Ett ytterligare syfte är att tempereringssystemet skall skapa förutsättningar för en mer kostnadseffektiv
- 15 framställning av fordonet. Tempereringssystemet avses dessutom skapa förutsättningar för ett enkelt och tidseffektivt underhåll av detsamma.

- Dessa syften uppnås genom att tempereringssystemet
- 20 innefattar en hydraulisk anordning som är inrättad att förse för rotation avsedda komponenter i en växellåda hos fordonet och i åtminstone en av fordonets axlar med hydraulolja från samma behållare. Med nämnda rotationskomponenter avses exempelvis kugghjul, axlar
- 25 och lamellskivor i bromsar.

- Genom att en och samma hydraulolja utnyttjas för att värma/kyla och smörja nämnda roterande komponenter hos växellådan och axlarna kommer vid ändring av driftsläge
- 30 hydrauloljan som tillförs en av dessa som varit väsentligen obelastad under det första driftsläget vara varm redan från start av efterföljande driftsläge.

Man kan givetvis även vid behov kyla en vid drift uppvärmd del genom att kyla oljan som tillförs denna del tack vare detta arrangemang.

- 5 Enligt tidigare teknik innefattar var och en av hydraulanordningarna för axlarna, växellådan och hydraulcylindrarna en separat hydraultank. Genom att man enligt uppfinningen utnyttjar en och samma behållare för hydrauloljan till såväl fordonets växellåda som axlar
10 kan antalet hydraultankar som erfordrades enligt tidigare teknik reduceras till enbart en.

- Eftersom växellådan och axlarna förses med olja från samma tank erfordras en totalt mindre hydrauloljemängd.
15 Vidare skapas förutsättningar för en mer utrymmeseffektiv hydraulanordning. Uppfinningen är tack vare den mindre hydrauloljemängden även fördelaktig ur miljösynpunkt. Genom att man utnyttjar enbart en behållare sker påfyllnad/utbyte av hydrauloljan på
20 enbart ett ställe, vilket är tidseffektivt.

- Enligt ett utförande innefattar hydraulanordningen åtminstone en första pump för pumpning av olja från behållaren till växellådan och till fordonsaxeln.
25 Hydraulanordningen innefattar åtminstone två andra pumpar, nämligen en för sugning av olja från växellådan och en för sugning av olja från respektive fordonsaxel. Tack vare att nämnda två andra pumpar, så kallade dräneringspumpar, är anordnade kommer oavsett en
30 eventuell inbördes skillnad i oljemängd hos växellådan och axeln var och en av dessa att dräneras på olja.

- Enligt ett annat utförande har var och en av de andra pumparna för avlägsnande av olja från växellådan
35 respektive axeln åtminstone lika stor och företrädesvis

större pumpkapacitet än den till växellådan respektive axeln anslutna första pumpen för tillförsel av olja. Vid försörjning av exempelvis fordonets bakaxel med hydraulolja kommer vid lämpligt val av storlek på den andra pumpen samt placering och drift av denna bakaxelkåpan därför kontinuerligt att dräneras på tillförd hydraulolja.

Enligt ett annat utförande är behållaren inrättad åtskild från nämnda i axeln ingående roterande komponenter och från nämnda i växellådan ingående roterande komponenter. Härigenom kan effektförluster relaterade till att komponenter roterar i oljebad reduceras. Dessa förluster benämns vanligtvis draggförluster.

Enligt ett annat utförande innefattar tempereringssystemet en anordning för temperering av oljan i hydraulanordningen via ett värmväxlaraggregat. Denna tempereringsanordning är även inrättad att kyla fordonets motor. En fördel med detta arrangemang är vid så kallade kallstarter. Vid start av fordonet sätts motorn igång under det att växellådan är i neutralläge. Detta medför att motorn värms upp snabbare än växellådan. Tack vare anordningen av värmväxlaraggregatet kan värme överföras från motorns kylvätska till hydrauloljan och på så sätt värms denna upp snabbt.

30 KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med hänvisning till den utföringsform som visas på den bifogade ritningen.

I figur 1 visas ett hydraulolje- och kylvätskeschema för temp reringssystemet i schematisk form.

I figur 2 visas ett i ett blockschema en styranordning
5 enligt uppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM
AV UPPFINNINGEN

I figur 1 visas ett hydraulolje- och kylvätskeschema
10 för ett temperereringssystem i till ett fordon i form
av en hjullastare. Hjullastaren innefattar en bakaxel
2, en framaxel 3, en dieselmotor 4 och en till motorn
kopplad växellåda 5. Mellan växellådan 5 och bak-
respektive framaxeln är en fördelningsväxellåda (ej
15 visad) kopplad i syfte att dela upp kraften till bak-
och framaxeln.

Med bak- respektive framaxel 2,3 avses här hela den
mekaniska konstruktion som överför drivkraften till
20 drivhjul på höger och vänster sida om axeln. Bakaxeln 2
innefattar en bakaxelkåpa som innesluter en
centrumväxel 14,15 med vars hjälp drivkraften vinklas
90°. Från centrumväxeln överförs drivkraften via
drivaxlar till drivhjulen. Centrumväxeln innefattar en
25 pinjong, ett kronhjul och en differential. Vid
respektive hjul är vidare en navreduktion i form av en
planetväxel (ej visad) anordnad. Med hjälp av
navreduktionen åstadkommer man en nedväxling av
hastigheten till drivhjulen. De i centrumväxeln och
30 navreduktionen ingående kugghjulen erfordrar smörjning.
I bakaxelkåpan är dessutom en vid respektive hjul
anordnad broms 35,36 innesluten. Bromsen är en så
kallad våt broms och innefattar ett paket av

2001-02-07

7

Huvudfaxen Kassan

lamellbromsskivor inneslutna i ett hus. Lamellskivorna kyla med en olja.

Tempereringssystemet 1 innefattar en hydraulanordning 6 som är inrättad att förse för rotation avsedda komponenter hos fordonets axlar 2,3 med hydraulolja från en behållare 7 via en hydrauloljekrets. Med benämningen "för rotation avsedda komponenter" avses exempelvis nämnda kugghjul i centrumväxeln 14,15 och navreduktionen samt lamellskivorna i respektive broms 35,36. Med andra ord utnyttjas en och samma olja för att smörja kugghjulen och kyla lamellskivorna. Ledningar för hydrauloljan är i figur 1 illustrerade med streckade linjer.

15

Oljans uppgifter är att smörja lager och kuggingrepp, skapa friktion i lamellkopplingar och -bromsar samt transportera värme och kyla. Den utnyttjade hydrauloljan är alltså avsedd dels för temperering, dvs värmning respektive kylning, samt smörjning av roterande komponenter.

20

En första del 9 av hydrauloljekretsen är ansluten till bakaxeln 2 och en andra del 10 av hydrauloljekretsen är ansluten till framaxeln 3.

25

Växellådan 5 innefattar ett antal axlar. På var och en av dessa är ett flertal kugghjul anordnade. Kugghjulen kopplas in och ur beroende av valt växelläge. Hydraulanordningen 6 är även inrättad att förse kugghjulen i fordonets växellåda 5 med hydraulolja från nämnda behållare 7. En tredje del 11 av hydrauloljekretsen är för detta ändamål ansluten till växellådan 5. Lamellskivor hos växellådans (5) kopplingsorgan kan även förse med hydrauloljan.

30

35

Hydraulanordningen 6 innefattar nämnda behållare 7 för hydrauloljan och en första pump 8 för sugning av oljan via en för hydrauloljekretsdelarna 9,10,11 gemensam
5 ledning 12 från behållaren 7. Den gemensamma ledningen 12 delar upp sig i hydrauloljekretsdelarna 9,10,11 till växellådan 5 och till axlarna 2,3. En flödesventil 16 är anordnad på ledningen 12 för att fördela oljan till axlarna 2,3.

10

Hydraulanordningen 6 innefattar vidare två dräneringspumpar 17,18 för pumpning av oljan som tillförts bakaxeln 2 respektive framaxeln 3 tillbaka till behållaren 7. Ledningarna från dräneringspumparna
15 17,18 är sammanförda i en punkt 19.

Hydraulanordningen innefattar dessutom en dräneringspump 20 för pumpning av oljan som tillförts växellådan 5 tillbaka till behållaren 7. En ledning från
20 dräneringspumpen 20 är sammanförd med ledningen från axlarnas dräneringspumpar 17,18 i punkten 34. En gemensam ledning 34 leder från sammanföringspunkten 19 till ett värmeväxlaraggregat 21.

25 Ett reningsaggregat i form av ett filter, eller en sil, 33 är anslutet på en ledning mellan axlarna 2,3 och behållaren 7. Filtret 33 är anordnat på ledningen 34 mellan dräneringspumparna 17,18,20 och värmeväxlaraggregatet 21. Vid ett eventuellt haveri i en
30 av axlarna kommer oönskade partiklar att filtreras och härigenom inte hamna i och förorena hydrauloljebhållaren 7.

2001-02-07

9

Huvudfaxen Kassan

Pumparna 8,17,18,20 är anordnade på en vevaxel 13 från dieselmotorn 4. Oljeflöd t från pumparna svarar därmed mot motorns varvtal.

5 Tempereringssystemet 1 innefattar en anordning 22 för temperering av oljan i hydraulanordningen 6 via värmeväxlaraggregatet 21. Tempereringsanordningen 22 är även inrättad att kyla fordonets motor 4. Värmeväxlaraggregatet 21 är närmare bestämt inrättad för
10 värmeväxling mellan oljan som pumpats från växellådan 5 och axlarna 2,3 och kylvätska från dieselmotorn 4. Värmeväxlaraggregatet 21 är anordnat före behållaren 7 i hydrauloljans flödesriktning. Ledningar för kylvätskan är i figur 1 illustrerade med heldragna linjer.

15

Tempereringsanordningen 22 innefattar en kylvätskepump 9 som pumpar kylvätskan i en kylvätskekrets. Kylvätskan pumpas närmare bestämt genom kylkanaler i motorns 4 motorblock och cylinderhuvud och i en första del 26 av
20 kylvätskekretsen vidare till en kylare 23. En fläkt 24 som drivs av en separat hydraulisk motor 25 blåser luft på kylaren 23 och därmed kyla kylvätskan på ett i och för sig känt sätt. Kylvätskan pumpas från kylaren 23 till värmeväxlaraggregatet 21 och vidare tillbaka till
25 motorn 4. En andra del 27 av kylvätskekretsen är kopplad parallellt med kylaren 23. Då kylvätskan leds genom denna andra del 27 kyla den alltså inte av kylaren 23. Tempereringsanordningen innefattar en riktningsventil 30 för styrning av kylvätskan till kylvätskekretsdelarna
30 26,27.

Tempereringssystemet 1 innefattar en sensor 28, se figur 2, för avkänning av oljans temperatur och en till sensorn ansluten styrenhet 29. Styrenheten 29 är även
35 ansluten till riktningsventilen 30 för styrning av

2001-02-07

10

Huvudfaxen Kassen

dennas låg . Temp r ringsanordningen är inrättad att kyla resp ktive värma oljan beroende på avkänd oljetemperatur. Tempereringssystemet innefattar vidare en sensor 31 för avkänning av motorns kylvätskas

5 temperatur och ytterligare en riktningsventil 32 inrättad att styra kylvätskan i en ledning till värmväxlaraggregatet 21 respektive förbi detta. Sensorn 31 och riktningsventilen 32 är anslutna till styrenheten 29. Styrenheten 29 innefattar i sin tur ett

10 minne, vilket inbegriper mjukvarusegment, för att beroende på av givarna 28, 31 avkända temperaturer på hydrauloljan respektive kylvätskan styra hydraulmotorn 25 och riktningsventilerna 30,32.

15 Vid kallstart av fordonet är hydrauloljan kall. Motorns kylvätska leds i ledningen 27 parallellt med kylaren 23 till värmväxlaraggregatet 21 för att värma oljan. Vid en förbestämd oljetemperatur, exempelvis 65°C, slås riktningsventilen 30 om så att kylvätska leds genom

20 kylaren 23. Denna kylvätska kyla nu ned av kylaren. Riktningsventilen 32 är inrättad i ett sådant läge att den i kylaren 23 kylda vätskan leds förbi värmväxlaraggregatet 21, dvs inte genom detta. Vid en

25 andra förbestämd oljetemperatur, exempelvis 87°C, slås riktningsventilen 32 om så att den i kylaren 23 kylda vätskan leds genom värmväxlaraggregatet 21. Oljan kommer nu att kyla. När hydrauloljan har nått en lämplig arbetstemperatur kommer med andra ord kylvätskan

30 hydrauloljan i syfte att hålla hydrauloljetemperaturen på en lämplig nivå.

2001-02-07

11

Huvudfoxen Kassan

Oljetemperatursensorn 28 är exempelvis anordnad i hydrauloljebehållaren 7. Kylvätsk sensorn 31 är exempelvis anordnad i kylaren 23.

- 5 Hydrauloljebehållaren 7 är placerad åtskild från såväl axlarna 2,3 som växellådan 5 och hydrauloljan pumpas till respektive del. Enligt tidigare teknik har bakaxelkåpan fungerat som en behållare för hydrauloljan. Kugghjulen i centrumväxeln har då roterat i ett oljebad.
- 10 Genom nämnda placering av hydrauloljebehållaren 7 kan de effektförluster i form av så kallade dragg- eller plaskförluster som uppkommer då komponenter roterar i oljebadet att reduceras. Oljan sprutas nu istället på de komponenter som erfordrar smörjning respektive kylning
- 15 och oljan sugas därefter bort från axelkåpan. Eftersom axelkåpan inte kommer att fungera som en behållare för hydrauloljan kan dessutom kåpan göras mindre, vilket är kostnadseffektivt ur framställningssynpunkt.
- 20 Pumparna 8,17,18,20 är inrättade för pumpning på sådant sätt att hydraulolja väsentligen kontinuerligt pumpas till respektive från växellådan 5 respektive axlarna 2,3.
- 25 Pumpen 20 för pumpning av hydraulolja från växellådan 5 är inrättad att väsentligen kontinuerligt pumpa olja från ett hos växellådan befintligt kärl för uppsamling av oljan som tillförts växellådans kugghjul.
- 30 Fordonet utgörs av en transportmaskin. Med transportmaskin avses till exempel en lastmaskin för transport av material eller föremål, såsom en lastbil, hjullastare, ett midje- eller ramstyrt fordon (en så kallad dumper), samt fordon för transport av människor,
- 35 såsom en buss.

2001-02-07

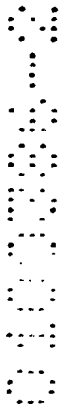
12

Huvudfaxen Kassan

Uppfinningen skall int anses vara begränsad till den
ovan beskrivna utföringformen, utan en rad ytterligare
varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för
5 efterföljande patentkrav.

Enligt ett alternativ till den ovan beskrivna
utföringsformen kylv bromsarna 35,36 separat. Med andra
ord pumpas inte hydrauloljan från tempereringssystemet
10 till hjulbromsarna.

Enligt en ytterligare utföringsform är den hydrauliska
anordningen även inrättad att förse fordonets
fördelningsväxellåda med hydraulolja från behållaren 7.



PATENTKRAV

1. Tempereringssystem till ett fordon

k ä n n e t e c k n a t av,

- 5 att det innefattar en hydraulisk anordning (6) som är inrättad att förse för rotation avsedda komponenter i en växellåda (5) hos fordonet och i åtminstone en av fordonets axlar (2,3) med hydraulolja från samma behållare (7).

10

2. Tempereringssystem enligt kravet 1,

k ä n n e t e c k n a t av, att hydraulanordningen (6) innefattar åtminstone en första pump (8) för pumpning av olja från behållaren (7) till växellådan (5) och till

15 fordonsaxeln (2,3).

3. Tempereringssystem enligt något av kraven 1 eller 2,

k ä n n e t e c k n a t av, att hydraulanordningen (6) innefattar åtminstone två andra pumpar (17,18,20),

- 20 nämligen en (20) för sugning av olja från växellådan (5) och en (17,18) för sugning av olja från fordonsaxeln (2,3).

4. Tempereringssystem enligt kraven 2 och 3,

- 25 k ä n n e t e c k n a t av, att var och en av de andra pumparna (17,18,20) för avlägsnande av olja från växellådan (5) respektive axeln (2,3) har åtminstone lika stor och företrädesvis större pumpkapacitet än den till växellådan respektive axeln anslutna första pumpen

30 (8) för tillförsel av olja.

5. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att behållaren (7) är inrättad åtskild från nämnda i axeln (2,3) ingående

35 roterande komponenter.

Int. t. Patent- och reg.verket

2001-02-07

14

Huvudfaxen Kassan

6. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att behållaren (7) är inrättad åtskild från nämnda i växellådan (5) ingående roterande komponenter.
7. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att nämnda för rotation avsedda komponenter i fordonets axlar (2,3) innefattar dels lamellskivor i en våt broms (35,36) och dels kugghjul i en växel (14,15).
8. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att tempereringssystemet (1) innefattar en anordning (22) för temperering av oljan i hydraulanordningen (6) via ett värmeväxlaraggregat (21).
9. Tempereringssystem enligt kravet 8, k ä n n e t e c k n a t av, att tempereringsanordningen (22) även är inrättad att kyla fordonets motor (4).
9. Tempereringssystem enligt kravet 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a t av, att tempereringsanordningen (22) innefattar en sensor (28) för avkänning av oljans temperatur och en till sensorn ansluten styrenhet (29), och att tempereringsanordningen är inrättad att kyla respektive värma oljan beroende på avkänd oljetemperatur.
10. Tempereringssystem enligt kraven 8 och 9, k ä n n e t e c k n a t av, att tempereringsanordningen (22) innefattar en till styrenheten (29) ansluten sensor (31) för avkänning av motorns kylvätskas temperatur.

11. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att fordon t utgörs av en transportmaskin.

5

12. Tempereringssystem enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av, att fordonet utgörs av en anläggningsmaskin.

10



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett tempereringssystem (1) till ett fordon. Systemet innefattar en hydraulisk anordning (6) som är inrättad att förse för rotation avsedda komponenter hos en växellåda (5) hos fordonet och åtminstone en av fordonets axlar (2,3) med hydraulolja från samma behållare (7). Systemet innefattar vidare en anordning (22) för temperering av oljan i hydraulanordningen (6) via ett värmeväxlaraggregat (21). Tempereringsanordningen (22) är även inrättad att kyla fordonets motor (4).

(Figur 1)

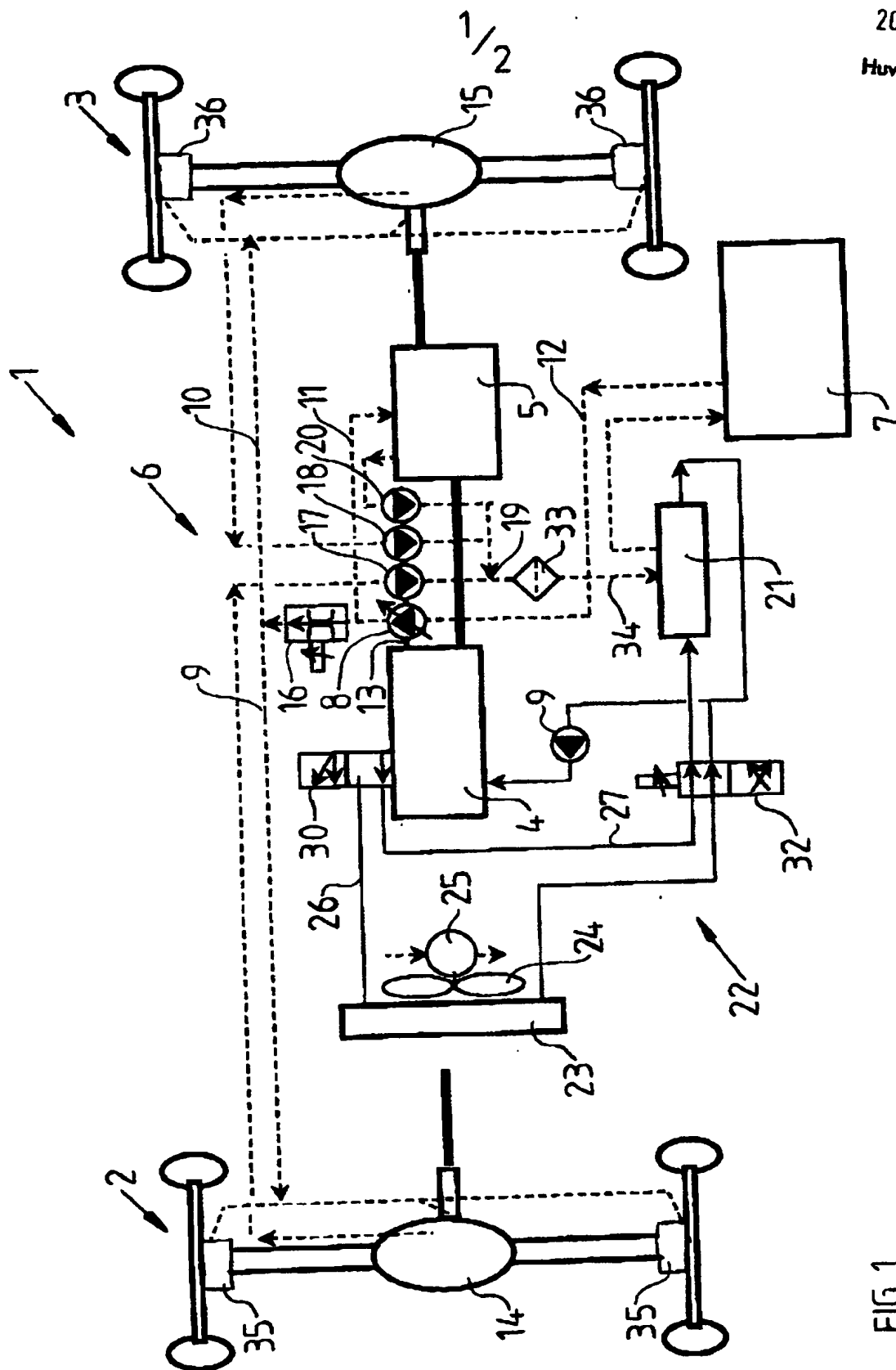


FIG 1

Link. t. Patent- och reg.verket

2001-02-07

Huvudfaxen Kassa

2/2

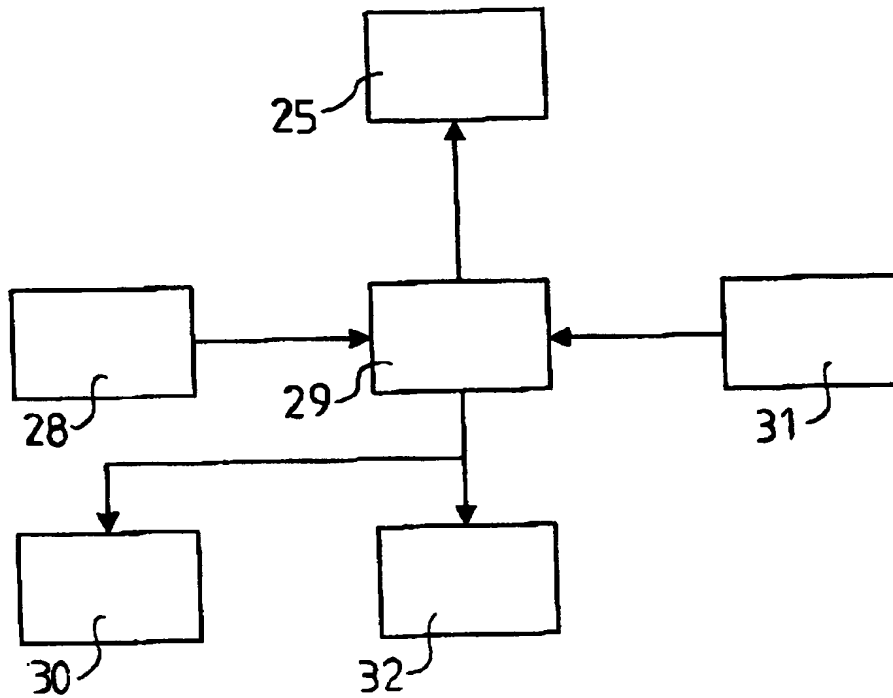


FIG 2

